

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/073662 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F28F 9/02**,
F28D 1/053

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/000859

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2005 (28.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 004 494.5 28. Januar 2004 (28.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauserstrasse
3, 70469 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DÜRR, Gottfried**
[DE/DE]; Nachsommerweg 29, 70437 Stuttgart (DE).

FÖRSTER, Klaus [DE/DE]; Wiener Strasse 300,
70469 Stuttgart (DE). **KOHL, Michael** [DE/DE]; Rotes
Knie 31/1, 74389 Cleebronn (DE). **NEUMANN, Emil**
[DE/DE]; Scottweg 24, 70439 Stuttgart (DE). **OTT, Franz**
[DE/DE]; Kahlhieb 13, 70499 Stuttgart (DE). **SEEWALD,**
Wolfgang [DE/DE]; Werastrasse 81A, 70190 Stuttgart
(DE).

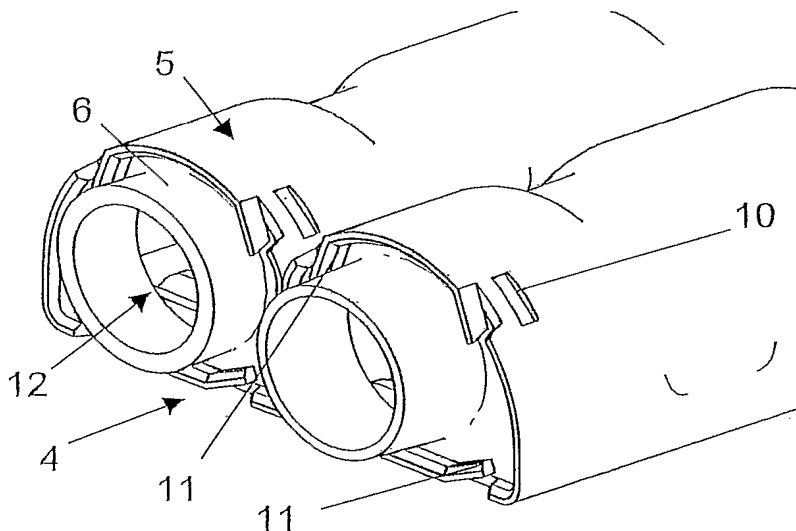
(74) Gemeinsamer Vertreter: **BEHR GMBH & CO. KG**;
Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT EXCHANGER, IN PARTICULAR A FLAT PIPE EVAPORATOR FOR A MOTOR VEHICLE AIR CONDI-
TIONING SYSTEM

(54) Bezeichnung: WÄRMETAUSCHER, INSBESONDERE FLACHROHR-VERDAMPFER FÜR EINE KRAFTFAHRZEUG-
KLIMAANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger, in particular a flat pipe evaporator (1) for a motor vehicle air conditioning system, comprising at least one collecting tank (2) made of sheet steel which is divided in the longitudinal direction into at least two chambers and the ends of the pipe, in particular, flat pipes, are introduced in the base thereof. Said collecting tank (2) comprises a tunnel-shaped part (5), an essentially flat part (4) which forms the base, and covers (6) which are arranged on the front side thereof. At least one cover (6) is embodied in a flat manner in at least the outer edge area thereof and is positioned in a positive fit in the collecting tank.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-Verdampfer (1) für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, mit wenigstens einem (Sammelkasten) 2 aus Blech, der in Längsrichtung wenigstens in zwei Kammern unterteilt ist und in dessen Boden die Enden von Rohren, insbesondere von Flachrohren, eingeführt sind, und der Sammelkasten (2) einen tunnelförmigen Sammelkasten-Teil (5), einen im Wesentlichen ebenen Sammelkasten-Teil (4), der den Boden bildet, und stirnseitig jeweils Deckel (6) aufweist, wobei mindestens ein Deckel (6) zumindest in seinem äusseren Randbereich eben ausgebildet und formschlüssig im Sammelkasten positioniert ist.

WO 2005/073662 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10 **Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-Verdampfer für eine
Kraftfahrzeug-Klimaanlage**

15 Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere einen Flachrohr-Verdampfer für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20 Aus der DE 198 26 881 A1 ist ein Wärmeübertrager, insbesondere ein Verdampfer, bekannt, bei dem ein Sammelkasten aus Blech vorgesehen ist, der aus einer vorbereiteten Platine geformt ist.

25 Die Platine besteht aus einer Aluminium-Legierung, aus welcher auch die Flachrohre, die Wellrippen und die Seitenteile sowie die übrigen Elemente des Wärmeübertragers bestehen. Sie wird zunächst aus einer Platte ausgestanzt, die dann so geformt wird, dass ein ebener Boden (im Wesentlichen ebener Sammelkasten-Teil) gebildet wird, an dessen Längskanten abgebo-

30 gene Teile (tunnelförmige Sammelkasten-Teile) anschließen. Die abgebogenen Teile sind in einem Radius zu einer Zylinderfläche gebogen, von der die Längsränder derart abgekantet sind, dass sie parallel zueinander aneinander anliegen und im Wesentlichen senkrecht zu dem Boden verlaufen. Die

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

Längsränder sind mit mehreren, über ihre Länge verteilt angeordneten Laschen versehen, die durch Aussparungen des Bodens hindurchgesteckt sind und auf der den Flachrohren zugewandten Außenseite verstemmt sind. Auf diese Weise wird ein Sammelkasten mit den beiden Kammern gebildet, der eine relativ hohe Festigkeit aufweist, bevor ein Verlöten erfolgt. Die Platine ist lotplattiert oder mit einer Lotbeschichtung versehen.

In dem Boden sind jeweils Durchzüge vorgesehen, in denen die Flachrohre aufgenommen werden. Jeweils im Bereich der Längskanten des Bodens, von welchem die Teile abgebogen sind, sind die Durchzüge bis dicht an die aneinander anliegenden Längsränder herangezogen. Dadurch ergibt sich eine Tiefe für den Wärmeübertrager, die nur geringfügig größer als die Summe der Tiefen der Flachrohre ist. Die Längsränder der Teile sind mit miteinander fluchtenden Aussparungen versehen, die sich in dem der Zuführ- und Abführseite abgewandten Abschnitt zwischen der Querwand und dem Ende der Sammelkammer befinden. Die Querwände werden von außen in die Kammern eingeschoben. Hierfür sind Schlitze in den Teilen oder im Boden vorgesehen.

Bei der Herstellung des Sammelkastens wird zunächst eine ebene Platine gefertigt, insbesondere durch Ausstanzen, in der die benötigten Laschen sowie die später diese Laschen aufnehmenden Öffnungen sowie Aussparungen eingestanzelt werden. Danach werden zunächst die Längsränder der Teile abgebogen. Anschließend werden die Durchzüge eingearbeitet. Wenn die Trennwände von dem Boden her in die Kammern eingefügt werden sollen, so werden bei dem Fertigen der Durchzüge im gleichen Arbeitsgang auch die durchzugartigen Schlitze für die Trennwände vorgesehen. Wenn die Trennwände von der Seite her in die Kammern eingeschoben werden sollen, so werden die dafür benötigten Schlitze bereits in die ebene Platine eingearbeitet. Nach dem Fertigen der Durchzüge wird der Sammelkasten fertig gebogen. Anschließend werden die Laschen verstemmt.

- 3 -

Vor dem Verlöten des mit den Flachrohren und den Wellrippen und den Seitenteilen versehenen Wärmeübertragers werden die Stirnenden der Sammelkästen mittels eingefügter Deckel verschlossen. Die Deckel sind als
5 Blechpressteil hergestellt, das einen entsprechend der Kontur der Stirnenden der Sammelkasten umlaufenden, geprägten Rand aufweist. Einer der Deckel weist hierbei Öffnungen zum Anschließen der Kältemittel-Zuführung und -Abführung auf. Der Rand ist im Bereich der Längsränder mit einer Querprägung versehen, die der Summe der Wandstärken der Längsränder
10 angepasst ist. Auf Grund des geprägten Randes entsteht eine Stufe, die sich beim Anbringen der Deckel an die Innenwandungen der Sammelkästen anlegt und eine reibschlüssige Fügeverbindung bildet. Diese reibschlüssige Fügeverbindung wird mittels mehrerer Laschen unterstützt, die an dem geprägten Rand anschließen und um 90° abgewinkelt sind. Diese Laschen
15 umgreifen die Sammelkästen auf der Außenseite.

Darüberhinaus weisen bekannte Verdampfer bei den standardmäßig üblichen Rippendichten (auch bei kleinen Rippenhöhen) nahezu parallel stehende Rippen bzw. einen kleinen Öffnungswinkel zwischen den einzelnen
20 Rippen auf, die aufgrund von Kapillarkräften zu einem ungünstigen Wasserspeicherverhalten tendieren, d.h. viel Wasser aufgrund der gegebenen Geometrie örtlich speichern.

Bei schlechtem Wasserablauf neigen die Verdampfer unter Umständen zum Spritzen - vor allem bei großer Luftmenge und kleinen Stirnflächen - was wiederum die zulässige Rippendichte (Anzahl von Rippenabschnitten pro Längeneinheit in Längsrichtung der Rohre) begrenzt. Die Gefahr des Spritzens wird umso größer, je mehr Kondensat sich in den einzelnen Rippenwindungen ansammelt bzw. je geringer die von der Luft frei durchströmbare
30 Fläche ist.

- 4 -

Ein ungünstiges Wasserspeicherungs- und Ablaufverhalten aufgrund der gegebenen Rippengeometrie weisen beispielsweise Verdampfer mit nahezu parallelen Rippen bzw. kleinen Öffnungswinkeln zwischen den einzelnen Rippenabschnitten auf. Insbesondere dann ist die Strömungsgeschwindigkeit bzw. Luftmenge begrenzt, bis zu der ein Spritzen noch vermeidbar ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Wärmetauscher zur Verfügung zu stellen. Eine Aufgabe ist insbesondere eine verbesserte Wasserabscheidung und/oder eine Verringerung des Wasserspeichervermögens

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 13. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß ist ein Wärmetauscher vorgesehen, mit wenigstens einem Sammelkasten aus Blech, der in Längsrichtung wenigstens in zwei Kammern unterteilt ist und in dessen Boden die Enden von Rohren, insbesondere von Flachrohren, eingeführt sind, und der Sammelkasten einen tunnelförmigen Sammelkasten-Teil, einen im Wesentlichen ebenen Sammelkasten-Teil, der den Boden bildet, und stirnseitig jeweils Deckel aufweist, wobei mindestens ein Deckel zumindest in seinem äußeren Randbereich eben ausgebildet und formschlüssig im Sammelkasten positioniert ist. Durch die ebene Ausbildung des Deckels ermöglicht sich eine einfache Herstellung desselben mittels Stanzens aus einem Blech, sowie eine einfache Einpassung. Die Deckel nehmen weniger Raum ein, verglichen mit den herkömmlichen, tiefgezogenen Deckeln, so dass der Wärmetauscher kleiner baut. Vielmehr kann für die geschlossenen Stirnseiten des Wärmetauschers ein Blech verwendet werden, das zumindest im Wesentlichen den Trennwand-Blechen entspricht. Die formschlüssige Positionierbarkeit im Sammelkasten stellt eine optimale Verlotung sicher.

- 5 -

Der Deckel ist bevorzugt von der Stirnseite her eingeführt, wobei er sammelkastenseitig an mehreren Anschlängen anliegt, die am tunnelförmigen Sammelkasten-Teil und/oder am ebenen Sammelkasten-Teil ausgebildet sind. Auf der Außenseite ist der Deckel bevorzugt mittels mehrerer umgebogener Laschen gesichert, wobei die Laschen von den Anschlängen derart beabstandet sind, dass der Deckel möglichst spielfrei dazwischen aufgenommen ist. Die Laschen können um eine parallel zur Längsachse des Sammelkastens verlaufende Achse gebogen sein. Alternativ können sie von außen nach innen umgebogen sein. Um eine sichere Verlötung zu gewährleisten, weist der Deckel eine Dicke, zumindest im sich in Anlage an den Sammelkasten befindlichen Bereich, von ca. 1 bis 2 mm, bevorzugt 1,5 mm auf. Durch die formschlüssige Positionierung vor dem Verlöten ergibt sich eine verbesserte Deckel-Dichtheit. Zudem lässt sich die Prozesssicherheit erhöhen, so dass weniger fehlerhafte Wärmetauscher produziert werden.

Die Laschen sind bevorzugt Teil des tunnelförmigen Sammelkasten-Teils und/oder des ebenen Sammelkasten-Teils, wobei sie durch ausgestanzte Schlitze in der den entsprechenden Sammelkasten-Teil bildenden Platine einstückig mit derselben ausgebildet sind.

Der Deckel weist bevorzugt im Falle einer stirnseitigen Kältemittel-Zu- und/oder -Abführung eine Öffnung auf, deren Rand nach außen gebogen ist. Die Öffnung ist bevorzugt kreisförmig ausgebildet, insbesondere als Durchzug, wobei auch eine andersartige Ausbildung, insbesondere eine ovale Ausbildung, der Öffnung möglich ist, so dass die Fläche des Deckels optimal ausgenutzt werden kann, bei maximaler Strömungsfläche.

Die Öffnung ist bevorzugt konisch ausgebildet, insbesondere mit einem Winkel des Randes zur Längsachse des Durchzugs von maximal 5°, insbesondere bevorzugt von 2° bis 3°, so dass die Selbsthemmung gewährleistet ist.

- 6 -

5 Bevorzugt ist ein Saugrohr vorgesehen, das an dem Deckel mit einer Öffnung angebracht ist, das einen Innendurchmesser aufweist, der etwa dem Außendurchmesser des die Öffnung eingrenzenden Randes entspricht, wobei das Saugrohr über den Durchzug geschoben ist. Dies ermöglicht einen gleichbleibenden und sich in Strömungsrichtung leicht erweiternden Strömungsquerschnitt, so dass dieser größtmöglich ausgebildet und der kälttemittelseitige Druckabfall möglichst gering gehalten werden kann. Dadurch kann die Verdampferleistung erhöht werden.

10 Ein Einspritzrohr, das an dem Deckel mit einer Öffnung angebracht ist, weist vorzugsweise einen Außendurchmesser auf, der etwa dem kleinsten Innendurchmesser des die Öffnung eingrenzenden Randes entspricht.

15 Zur Erleichterung des Einführens der Deckel weist der Rand des Sammelkasten-Blechs für die Deckel vorzugsweise eine Einführschräge auf, wobei diese als Fase aber auch abgerundet ausgebildet sein kann.

20 Die beiden tunnelförmigen Sammelkasten-Teile weisen bevorzugt eine im Wesentlichen halbkreisförmige Gestalt auf, welche sich positiv auf die Festigkeitseigenschaften des Sammelkastens auswirken, so dass die Materialstärke - verglichen mit herkömmlichen Sammelkästen - vorzugsweise verringert werden kann, insbesondere auf Wandstärken von ca. 0,8 mm bei einer Anbringung von Einspritz- und Saugrohr von einer der Stirnseiten her (durch zwei Deckel), oder bei längsseitiger Anbringung derselben über einen

25 Anschlussker im Bereich des Sammelkastens von ca. 1 mm. Durch die Verringerung der Blechstärke ergibt sich eine Material- und Gewichtsersparnis, so dass die Herstellungskosten und die späteren Betriebskosten gesenkt werden können.

30 Die verwendeten Flachrohre weisen bevorzugt eine Breite von 2 bis 3 mm auf, womit sie schmaler als herkömmliche Flachrohre ausgebildet sind.

Der Wärmetauscher ist abhängig von der Blockbreite 4- oder mehrflutig, insbesondere 6-flutig durchströmbar.

5 Gemäß eines weiteren Aspekts der vorliegenden Erfindung weist ein Wärmetauscher Flachrohre und Wellrippen auf, wobei die Wellrippen eine Rippenhöhe aufweisen, die dem Abstand jeweils zweier Flachrohre entspricht, und wobei jeweils zwei über einen Rippenbogen verbundene Rippenabschnitte unter einem Öffnungswinkel α zueinander geneigt sind. Bei einer
10 Rippenhöhe von 3 bis 6 mm, bevorzugt von 4 bis 5 mm, und einer Rippendichte von 50 bis 90 Rippen, bevorzugt von 60 bis 80 Rippen, besonders bevorzugt 70 Rippen, je 100 mm, ergibt sich gemäß der vorliegenden Erfindung ein vergrößerter Winkel zwischen den einzelnen Rippen (bei gleicher Rippendichte und gleichem Krümmungsradius). Aufgrund dieses größeren
15 Öffnungswinkels der Rippen wird eine kleinere Kapillarwirkung in den Rippenwindungen erzielt, was zu einem besseren Kondenswasser-Ablaufverhalten bzw. einer geringeren gespeicherten Wassermenge lokal in den Rippenwindungen und somit auch im Verdampfer insgesamt führt sowie gegebenenfalls die Spritzgefahr des Verdampfers reduziert. Der Öffnungs-
20 winkel zumindest zweier Rippenabschnitte, bevorzugt vieler oder aller Rippenabschnitte, beträgt dabei bevorzugt $22^\circ \pm 7^\circ$ oder $30^\circ \pm 10^\circ$.

25 Eine weitere Vergrößerung des Öffnungswinkels ist unter Umständen erreichbar, wenn ein oder mehrere Rippenbögen zumindest bereichsweise einen Krümmungsradius von kleiner als 0,4 mm, bevorzugt kleiner oder gleich 0,35 mm, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 0,3 mm, aufweisen. Vorteilhaft ist dabei eine Breite der Flachrohre von ca. 1,5 bis 3 mm.

30 Durch eine kleinere Rippenhöhe bzw. einen größeren Rippenöffnungswinkel ist zum eine Kapillarwirkung in den Rippenwindungen verringert, so dass sich weniger Kondensat in den Rippenwindungen hält. Damit verbunden sind

- 8 -

eine geringere speicherbare Wassermenge sowie unter Umständen ein besserer Wasserablauf und gegebenenfalls eine geringere Gefahr des Spritzens. Zum anderen führt eine kleinere Rippenhöhe zu einer Verteilung des Kondensats auf mehr Rippen und Rohre (mehr Wärmeaustauschfläche), so
5 dass insgesamt weniger Kondensat je Rippenwindung anfällt. Hieraus ergibt sich wiederum eine geringere Gefahr des Spritzens und unter Umständen ein günstigeres Ablaufverhalten entlang der Rohre und/oder der Rippen.

Mittelbare Vorteile sind möglicherweise eine höhere zulässige Rippendichte und somit ein erhöhtes Leistungspotential, eine geringere Gefahr von Bakterienwachstum und damit eine verringerte Geruchsbildung sowie gegebenenfalls eine Kostenersparnis durch einfachere Oberflächenbehandlung, die unter Umständen sogar ganz entfallen kann. Außerdem ist eine Reduzierung einer sogenannten Flash-Fog-Gefahr (plötzliches Beschlagen von Windschutzscheiben aufgrund von Feuchtigkeit aus dem Verdampfer) durch
10
15 schnelleres Abtrocknen der Verdampferoberfläche möglich.

Ein derartiger Wärmetauscher wird insbesondere als Flachrohr-Verdampfer für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage verwendet.

20
Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 25 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Sammelkastens,
- Fig. 2 eine Detailansicht des Sammelkastens von Fig. 1,
- Fig. 3 den Sammelkasten von Fig. 1 vor dem Einbau der stirnseitig
30 angebrachten Deckel,

- 9 -

- Fig. 4 eine Detailansicht von Fig. 3,
- Fig. 5 eine Detailansicht des Sammelkastens von Fig. 1, wobei der rechte der beiden Deckel nicht dargestellt ist,
- 5 Fig. 6 eine Fig. 5 entsprechende Detailansicht aus einer anderen Perspektive,
- Fig. 7 eine Seitenansicht auf die Deckel,
- 10 Fig. 8 einen Schnitt entlang Linie A-A in Fig. 7,
- Fig. 9 eine Fig. 8 entsprechende Schnittdarstellung ohne Deckel,
- 15 Fig. 10 einen Schnitt durch beide Deckel mit montiertem Saug- und Einspritzrohr,
- Fig. 11 einen Schnitt in Längsrichtung des Sammelkastens zur Darstellung einer Trennwand,
- 20 Fig. 12a,12b Ansichten zweier Wellrippbleche, wobei in Fig. 12a eine bekannt Form und in Fig. 12b eine Form für eine größere Flachrohrdichte dargestellt ist,
- 25 Fig. 13a,13b jeweils einen Ausschnitt einer Wellrippe eines Verdampfers in verschiedenen Geometrien,
- Fig. 14 die gespeicherte Wassermenge als Funktion der Wärmeaustauschfläche,
- 30

- 10 -

Fig. 15 die gespeicherte Wassermenge in Abhängigkeit der Rippenhöhe (im Betrieb bei einem festgelegten Betriebspunkt und bei gleichen Wärmeaustauschflächen), und

5

Fig. 16 die kritische Luftmenge bezüglich eines Spritzens eines Verdampfers in Abhängigkeit der Rippenhöhe

Ein Flachrohr-Verdampfer 1 (nur teilweise dargestellt) einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage weist, wie bereits zuvor unter Bezugnahme auf die DE 198 26 881 A1 beschrieben, zwei Sammelkästen 2, Flachrohre (nichtdargestellt), die zwischen den beiden Sammelkästen 2 verlaufen, und Wellrippen 3 auf, die zwischen den Flachrohren angeordnet sind. Jeder Sammelkasten 2 ist gemäß dem Ausführungsbeispiel aus einer Platine gebildet, die aus einem Blech ausgestanzt und dann so geformt ist, dass ein ebenes Sammelkasten-Teil 4 und an dessen Längskanten anschließend zwei tunnelförmige Sammelkasten-Teile 5 ausgebildet sind (siehe insbesondere Figuren 4 und 6). Die Längsränder sind mit mehreren, über deren Länge verteilt angeordneten Laschen versehen, die durch Aussparungen des ebenen Sammelkasten-Teils 4 hindurchgesteckt sind und auf der den Flachrohren zugewandten Außenseite verstemmt sind. Die Stirnenden sind mittels an späterer Stelle näher beschriebenen Deckeln 6 verschlossen.

Im ebenen Sammelkasten-Teil 4 sind eine Mehrzahl von Durchzügen 7 ausgebildet, in welche die Flachrohre geführt sind, wobei die Öffnung der Durchzüge 7 im Wesentlichen der Außenform der Flachrohre entspricht.

Die beiden tunnelförmigen Sammelkasten-Teile 5 weisen auf Grund einer relativ geringen Bautiefe eine im Wesentlichen halbkreisförmige Gestalt auf, wie beispielsweise der Darstellung von Fig. 7 entnommen werden kann. Auf Grund der verbesserten Festigkeitseigenschaften in Folge der halbkreisförmigen

30

- 11 -

migen Gestalt der Sammelkasten-Teile 5 und/oder der kleineren Bautiefe sind Wandstärken von 0,8 bis 1 mm im Gegensatz zu den üblichen Wandstärken von 1,2 bis 1,5 mm möglich.

5 Im Inneren des Sammelkastens 2 sind eine oder mehrere Trennwände 8 vorgesehen, durch welche der Strömungsweg für ein Fluid wie beispielsweise das Kältemittel durch den Wärmetauscher, insbesondere dessen Flachrohre vorgebar ist. Die Trennwände 8 sind durch Schlitze 9 vorzugsweise in einem ebenen Sammelkasten-Teil 4 einführbar, wobei die Trennwände 8
10 jeweils zwischen zwei Öffnungen oder Durchzügen 7 für die Rohre, wie Flachrohre, angeordnet sind und der Abstand der Durchzüge 7 durch die Trennwände 8 vorzugsweise nicht verändert ist. Hierfür ist beispielsweise im Sammelkasten 2 in einem Bereich ein Trennwand-Schlitz ausgestanzt oder
15 ist, und/oder in einem anderen Bereich ein Führungselement, wie eine Führungsnut, bspw. mit einer Tiefe von 0,2 bis 0,3 mm, zu einer Führung der Trennwand 8 vorgesehen (siehe Fig. 11).

Die aus einem Blech bestehenden Deckel 6 sind von der Stirnseite her am
20 Sammelkasten 2 angebracht, wobei sie bis zu durch Anschlagzapfen gebildeten Anschlägen 10, die an der Platine mittels Prägen ausgebildet sind, eingeführt und mittels bei der Herstellung der Platine ausgestanzter und nach dem Positionieren des Deckels 6 umgebogener Laschen 11 verriegelt sind. Zum leichteren Einführen der Deckel 6 sind Einführschrägen an der
25 Platine vorgesehen (siehe etwa über die Hälfte der Platinen-Dicke gehende Fase in Fig. 9). Sowohl die Laschen 11 als auch die Anschläge 10 im tunnelförmigen Sammelkasten-Teil 5 befinden sich in Längsrichtung des Sammelkastens 2 gesehen jeweils auf der gleichen Höhe. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind je Deckel 6 im ebenen Sammelkasten-Teil
30 4 nur ein Anschlag 10 und versetzt hierzu zwei Laschen 11 vorgesehen, jedoch ist gemäß einer nicht in der Zeichnung dargestellten Variante auch eine

- 12 -

dem tunnelförmigen Sammelkasten-Teil 5 entsprechende Ausgestaltung möglich. Die Laschen 11 sind von den Anschlägen 10 in Längsrichtung des Sammelkastens 2 gesehen um die Dicke des den Deckel 6 bildenden Blechs voneinander beabstandet, so dass eine exakte Positionierung in Folge einer formschlüssigen Verbindung vor dem Verlöten möglich ist.

Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Laschen 11 um eine Achse gebogen, die parallel zur Sammelkasten-Längsachse verläuft. Gemäß einer nicht in der Zeichnung dargestellten Variante ist auch ein Umbiegen der Laschen zum Deckel hin möglich, so dass lediglich je Lasche zwei in Längsrichtung des Sammelkastens verlaufende Schlitze in der Platine vorgesehen sein müssen. Ferner kann gemäß einer weiteren nicht in der Zeichnung dargestellten Variante die Begrenzung des Einschiebens der Deckel auf durch den jeweils ersten Durchzug für die Flachrohre begrenzt sein, so dass nur noch im tunnelförmigen Sammelkasten-Teil Anschläge vorgesehen sein müssen und die Gesamtlänge des Sammelkastens optimal ausgenutzt werden kann.

Die Kältemittel-Zuführung und -Ableitung erfolgt, wie Fig. 10 entnommen werden kann, über ein an je einem mit einer Öffnung 12 versehenen Deckel 6 angebrachtes Einspritzrohr 13 bzw. ein Saugrohr 14. Die Öffnungen 9 der Deckel 6 sind im entsprechenden, ausgestanzten Blechteil als Durchzüge ausgebildet, wobei die Deckel 6 in den Sammelkasten 2 derart eingebaut sind, dass die Ränder des Durchzugs jeweils nach außen ragen. Die Ausgangs-Blechstärke des Deckels 6, d.h. die Dicke des unbearbeiteten Blechs, beträgt ca. 1,5 mm, um eine sichere Lötverbindung an den Schmalseiten und eine ausreichende Materialstärke für die Durchzüge zu gewährleisten, so dass auch eine ausreichend große Verbindungsfläche und somit eine sichere Verbindung zwischen den Rohren für die Kältemittel-Zuführung und -Ableitung und den Durchzügen gewährleistet werden kann. Hierbei sind

- 13 -

auch die Deckel 6 ohne Durchzug zumindest in ihren äußeren, an der Platinen des Sammelkastens 2 anliegenden Randbereichen eben ausgebildet.

5 Der Durchzug für das Einspritzrohr 13 ist derart ausgebildet, dass das Einspritzrohr 13 in die Öffnung 12 bis auf die Höhe der Anschläge 10 eingeschoben ist. Hierfür weist der Durchzug des Deckels 6 einen leicht konischen, sich über die Länge des Durchzugs nach außen verjüngenden Innendurchmesser auf. Der Durchzug für das Saugrohr 14 weist einen sich nach außen verjüngenden Außendurchmesser auf, wobei das an seinem
10 Ende etwas aufgeweitete Saugrohr 14 von außen aufgeschoben ist. Die Schräge beträgt bei beiden Öffnungen 12 bevorzugt 2-3°, maximal jedoch 5°.

Vorzugsweise werden fünf-kammrige Flachrohre insbesondere mit einer
15 Breite von ca. 2,5 mm verwendet, wobei der Stegabstand unverändert bleibt, so dass der luftseitige Druckabfall sich nicht oder nur unwesentlich erhöht, verglichen mit bekannten Verdampfern mit normaler Bautiefe. Die Durchströmung des Verdampfers kann beispielsweise 6- oder, insbesondere bei kleinen Blockbreiten, 4-flutig erfolgen.

20 In Fig. 13 ist die Rippengeometrie (Öffnungswinkel α zwischen benachbarten Rippenabschnitten 101, die über einen Rippenbogen 102 miteinander verbunden sind) bei 8 mm (Fig. 13a) und 4,5 mm Rippenhöhe (Fig. 13b), und zwar jeweils bei 60 Rippen pro 100 mm, im Vergleich dargestellt. In Fig. 13b
25 ist ein Rippenbogen 102 mit einem kleineren Krümmungsradius (im Vergleich zu Fig. 13a) gezeigt. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass ein Krümmungsradius in jedem Punkt des Rippenbogens 102 unterschiedlich sein kann und dass somit außer einem kreisbogenförmigen Querschnitt auch andere symmetrische oder asymmetrische Formen des Rippenbogens 102 möglich sind.
30

- 14 -

Beispielsweise bei einer Bautiefe von $T = 40$ mm kommen zum einen Rippen mit einer Rippenhöhe $h = 4,5$ mm zum Einsatz, wodurch mehr Rippen und Flachrohre bzw. ein höherer Rippenwirkungsgrad und mehr Wärmeübertragungsfläche – bei gleicher Verdampfergröße – ermöglicht werden. Auf diese Weise wird eine höhere Leistungsdichte erzielt.

Fig. 14 zeigt die gespeicherten Wassermengen als Funktion der Wärmeaustauschfläche von erprobten Wärmetauschern, wobei die Rippenhöhe 1 größer als die Rippenhöhe 2 ist und die Rippenhöhe 2 größer als die Rippenhöhe 3 ist. Hier wird ebenfalls ein positiver Einfluß der kleineren Rippenhöhe auf das Speichervermögen bemerkbar. Die Werte wurden mittels eines einfachen Screening-Tests ermittelt, bei dem zunächst die Verdampfer in ein Wasserbad getaucht werden und nach Herausnehmen nach einer bestimmten Abtropfzeit die noch im Verdampfer befindliche Restwassermenge mittels Wiegen bestimmt wird.

In Fig. 15 sind die auf die Wärmeaustauschfläche bezogenen gespeicherten Wassermengen in Abhängigkeit der Rippenhöhe dargestellt, wobei die Rippenhöhe nach rechts abnimmt. Die Werte wurden im Betrieb bei einem vorgegebenen Betriebspunkt ermittelt.

In Fig. 16 sind die kritischen Luftmengen über der Rippenhöhe aufgetragen, ab denen ein Spritzen des jeweiligen Verdampfers beginnt (ebenfalls im Betrieb ermittelte Werte). Die Rippenhöhe nimmt hier nach rechts zu.

Bei Verdampfern gemäß dem Stand der Technik liegt der Öffnungswinkel α bei etwa 14° (bei 60 Rippen pro 100 mm), oder niedriger. Bei der neuen Rippengeometrie ($H = 4.5$ mm, $T = 40$ mm) sind Winkel von ca. 28° zu erzielen (wiederum bei 60 Rippen pro 100 mm) (vergleiche Fig. 13). Bei noch kleinerer Ausführung der Krümmungsradien der Rippenbögen 102 lässt sich der Öffnungswinkel weiter steigern.

- 15 -

Aufgrund des verbesserten Verhaltens gegen Spritzen sind ferner höhere Rippendichten zulässig, die sich wiederum positiv auf die Leistung auswirken, wenngleich sich dadurch der Öffnungswinkel wieder etwas reduziert.

5 Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kommt eine 4,5 mm hohe Rippe mit einer Rippendichte von ≥ 70 Rippen pro 100 mm zum Einsatz, wobei der Öffnungswinkel dann etwa 22° beträgt.

10 Der sich ergebende Winkel bei einer 6 mm hohen Rippe liegt zwischen 15° und 22° (Verdampfer mit 6 mm hoher Rippe zeigen auch bereits ein deutlich besseres Ablauf- und Speicherverhalten als Verdampfer mit 8 mm hoher Rippe, hier ist allerdings auch die Anzahl an Ablaufflächen bzw. Flachrohren bereits höher). Die Wasserabscheidung wird darüberhinaus noch begünstigt durch eine größere zur Verfügung stehende Ablauffläche entlang der Flach-

15 rohre bzw. durch die größere Anzahl an Ablaufflächen/ Flachrohren bei vergleichbarem Kondensatanfall.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Wärmetauscher, insbesondere Flachrohr-Verdampfer (1) für eine
5 Kraftfahrzeug-Klimaanlage, mit wenigstens einem Sammelkasten (2)
aus Blech, der in Längsrichtung wenigstens in zwei Kammern unterteilt
ist und in dessen Boden die Enden von Rohren, insbesondere von
Flachrohren, eingeführt sind, und der Sammelkasten (2) einen tunnel-
förmigen Sammelkasten-Teil (5), einen im Wesentlichen ebenen Sam-
melkasten-Teil (4), der den Boden bildet, und stirnseitig jeweils Deckel
10 (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Deckel
(6) zumindest in seinem äußeren Randbereich eben ausgebildet und
formschlüssig im Sammelkasten positioniert ist.
- 15 2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
Deckel (6) von der Stirnseite her eingeführt ist und sammelkastenseitig
an mehreren Anschlägen (10) anliegt, die am tunnelförmigen Sammel-
kasten-Teil (5) und/oder am ebenen Sammelkasten-Teil (4) ausgebildet
sind.
- 20 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass der Deckel (6) mittels umgebogener Laschen (11) verriegelt ist.
- 25 4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die
Laschen (11) Teil des tunnelförmigen Sammelkasten-Teils (5) und/oder
des ebenen Sammelkasten-Teils (4) sind.
- 30 5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass der Deckel (6) eine Öffnung (12) für die Käl-
temittel-Zuführung oder -Abführung aufweist, deren Rand insbesondere
nach außen gebogen ist.

- 17 -

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (12) als Durchzug ausgebildet ist.
- 5 7. Wärmetauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (12) konisch ausgebildet ist mit einem Winkel von maximal 5°, insbesondere 2° bis 3°.
- 10 8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Saugrohr (14), das an dem Deckel (6) mit einer Öffnung (12) angebracht ist, einen Innendurchmesser aufweist, der etwa dem Außendurchmesser des die Öffnung (12) eingrenzenden Randes entspricht.
- 15 9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einspritzrohr (13), das an dem Deckel (6) mit einer Öffnung (12) angebracht ist, einen Außendurchmesser aufweist, der etwa dem kleinsten Innendurchmesser des die Öffnung eingrenzenden Randes entspricht.
- 20 10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand des Sammelkasten-Blechs für die Deckel (6) eine Einführschräge aufweist.
- 25 11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden tunnelförmigen Sammelkasten-Teile (5) eine im Wesentlichen halbkreisförmige Gestalt aufweisen.
- 30 12. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Trennwände (8) im Wärmetauscher derart ange-

- 18 -

ordnet sind, dass der Wärmetauscher 4- oder mehrflutig durchströmt wird.

- 5 13. Wärmetauscher, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit Flachrohren und Wellrippen, mit wenigstens einem Sammelkasten, in dessen Boden die Enden der Flachrohre eingeführt sind, wobei die Wellrippen eine Rippenhöhe aufweisen, die dem Abstand jeweils zweier Flachrohre entspricht, und wobei jeweils zwei über einen Rippenbogen verbundene Rippenabschnitte unter einem Öffnungswinkel α zueinander geneigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellrippe (3) eine Höhe von 3 bis 6 mm, bevorzugt von 4 bis 5 mm, und eine Rippendichte von 50 bis 90 Rippen, bevorzugt von 60 bis 80 Rippen, besonders bevorzugt 70 Rippen, je 100 mm aufweist.
- 10 14. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungswinkel zumindest zweier Rippenabschnitte, bevorzugt vieler oder aller Rippenabschnitte, $22^\circ \pm 7^\circ$ oder $30^\circ \pm 10^\circ$ beträgt.
- 15 15. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Rippenbögen zumindest bereichsweise einen Krümmungsradius von kleiner als 0,4 mm, bevorzugt kleiner oder gleich 0,35 mm, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 0,3 mm, aufweisen.
- 20 16. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachrohre eine Breite von ca. 1,5 bis 3 mm aufweisen.
- 25 17. Kraftfahrzeug-Klimaanlage gekennzeichnet durch einen Verdampfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 30

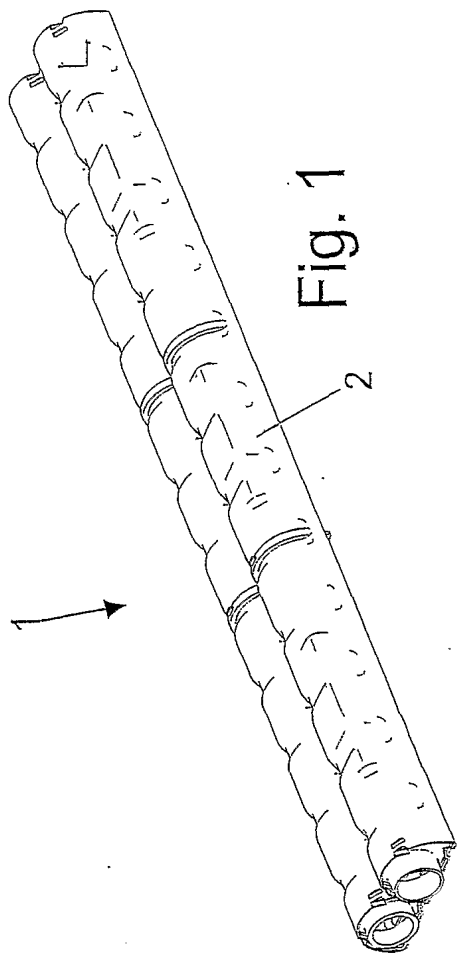


Fig. 1

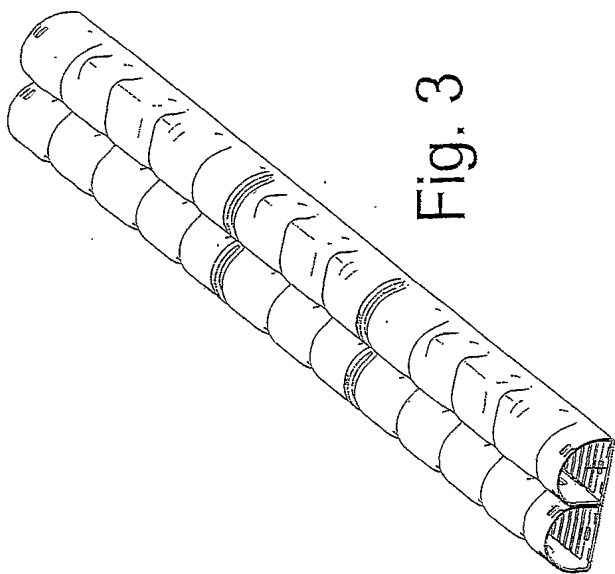


Fig. 3

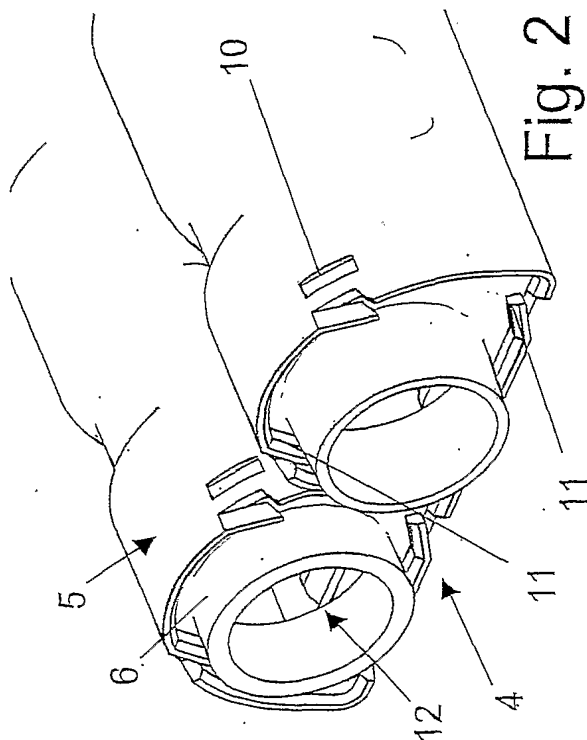


Fig. 2

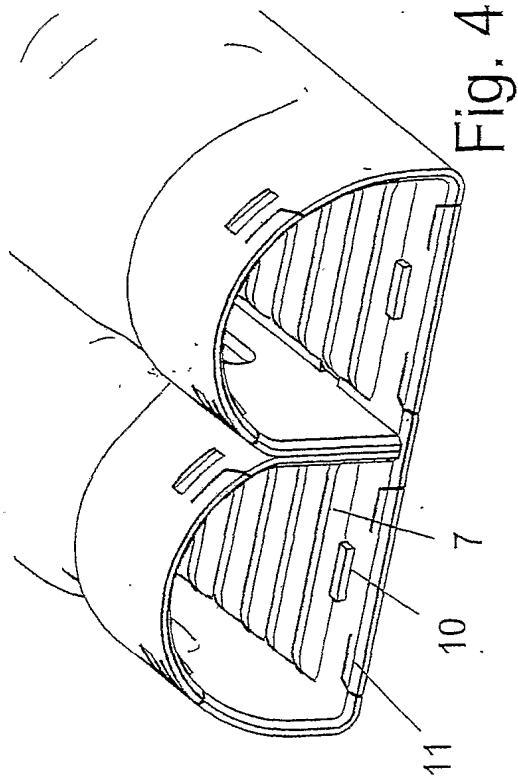
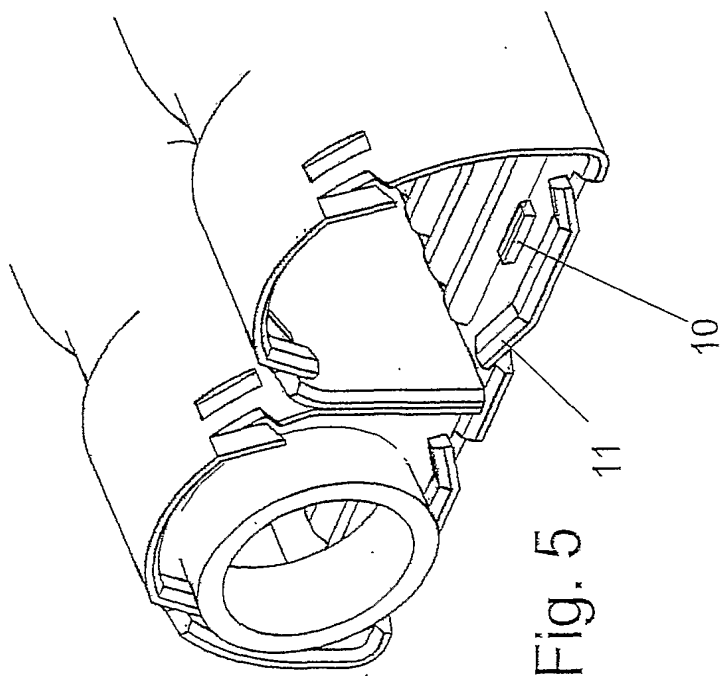
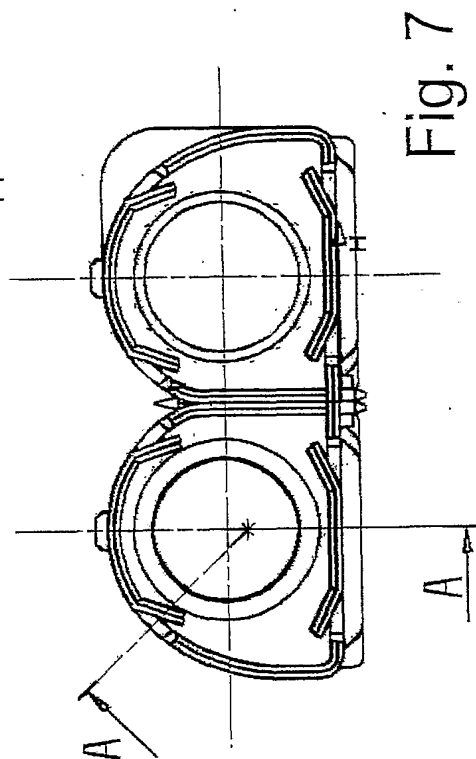
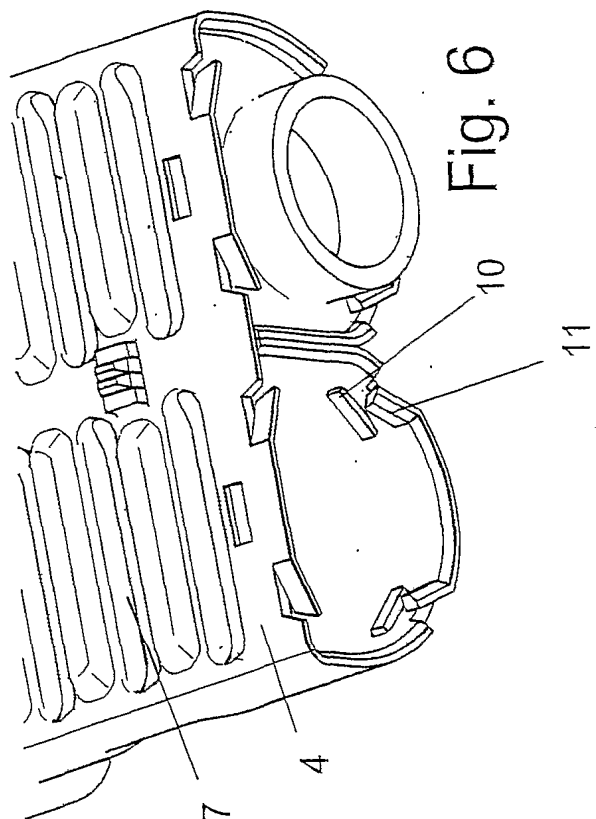


Fig. 4



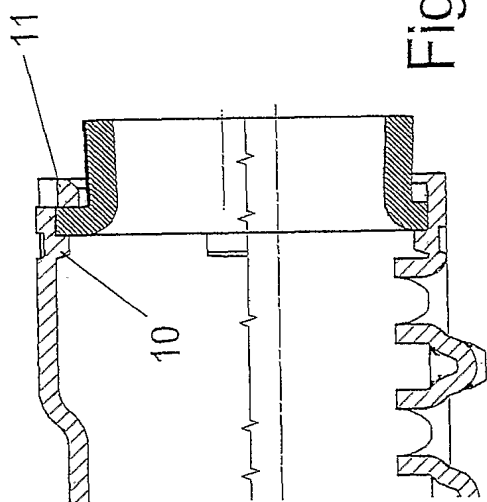


Fig. 8

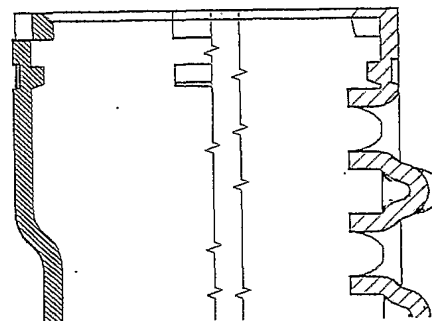


Fig. 9

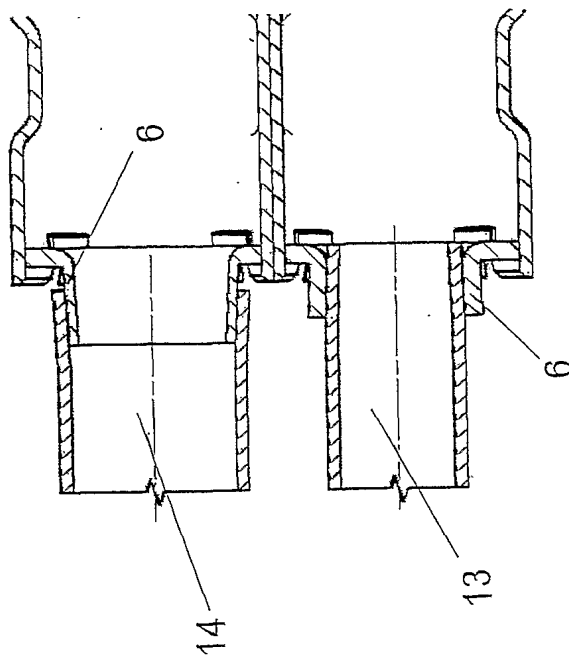


Fig. 10

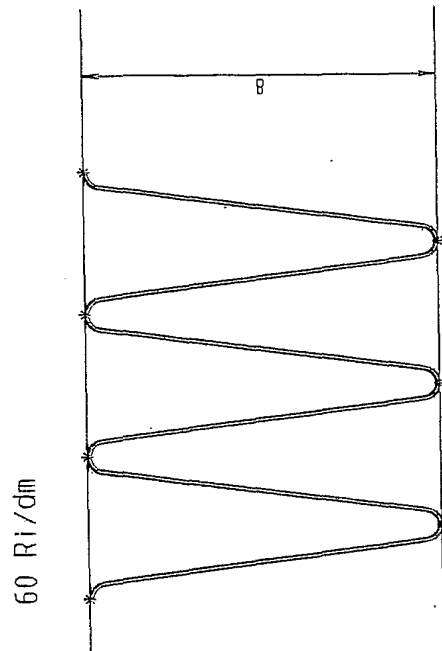


Fig. 12a

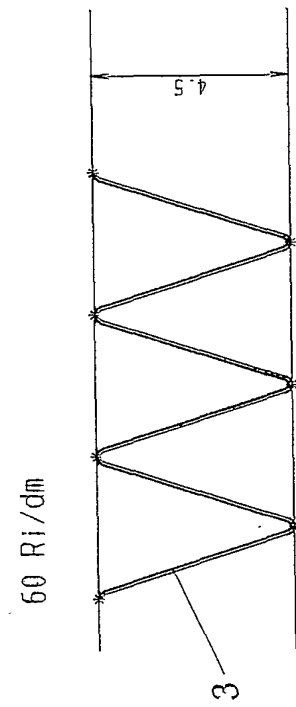


Fig. 12b

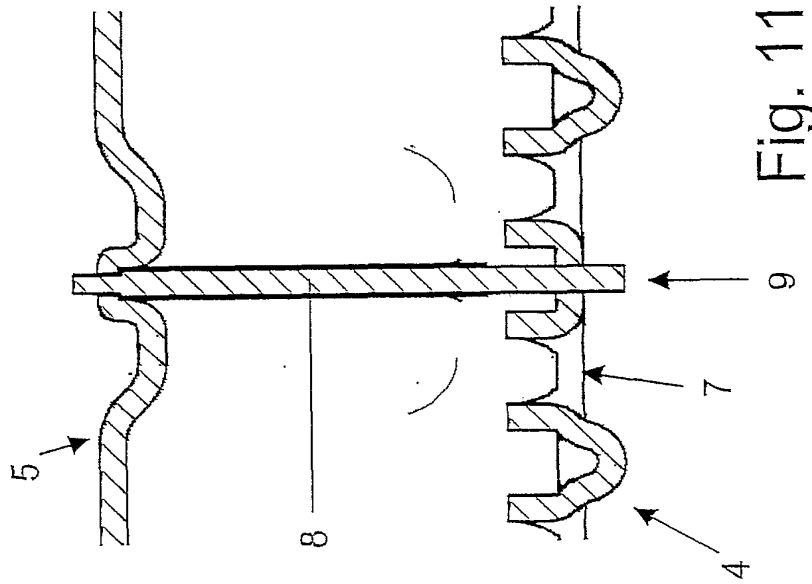


Fig. 11

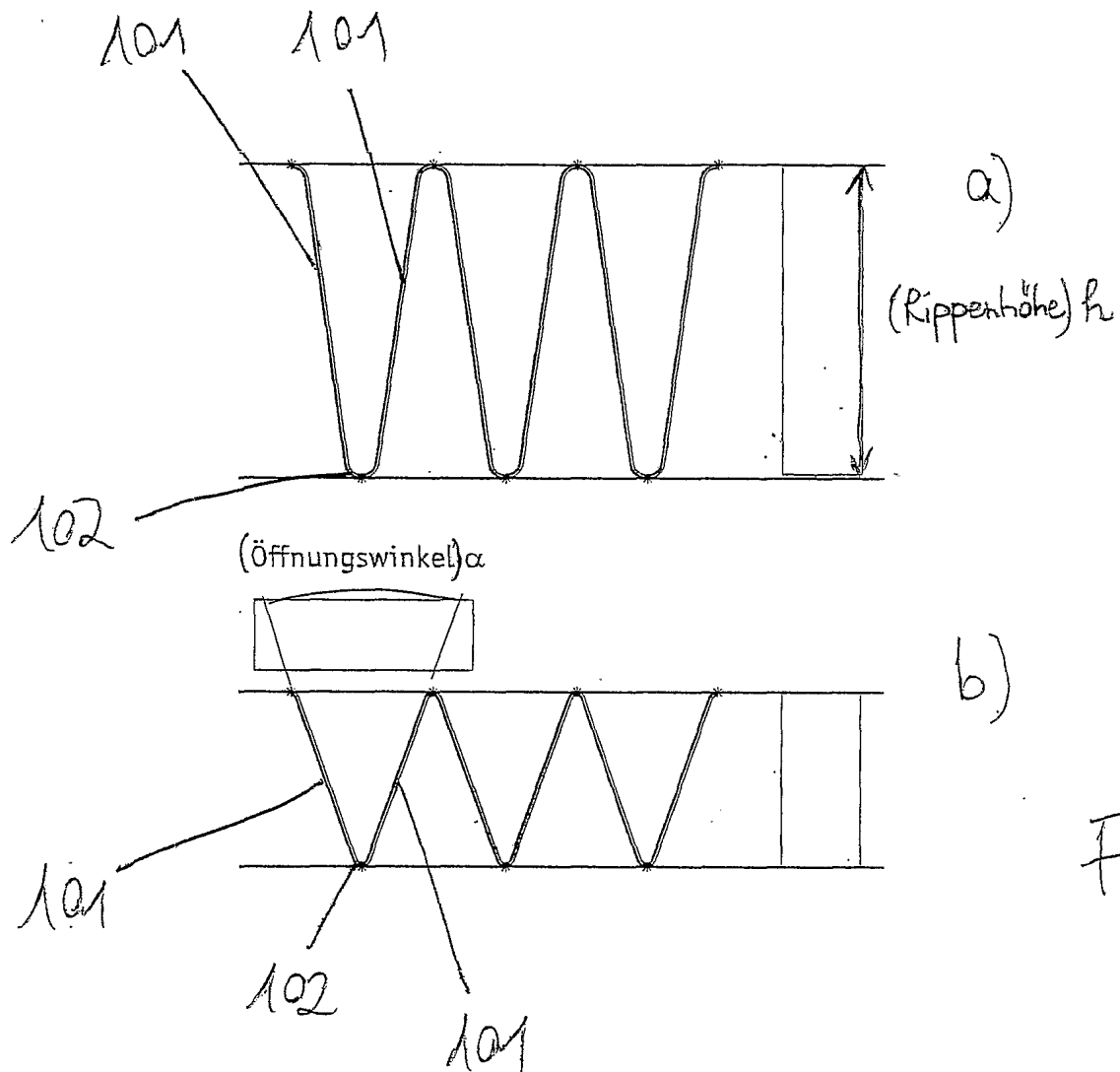


Fig. 13

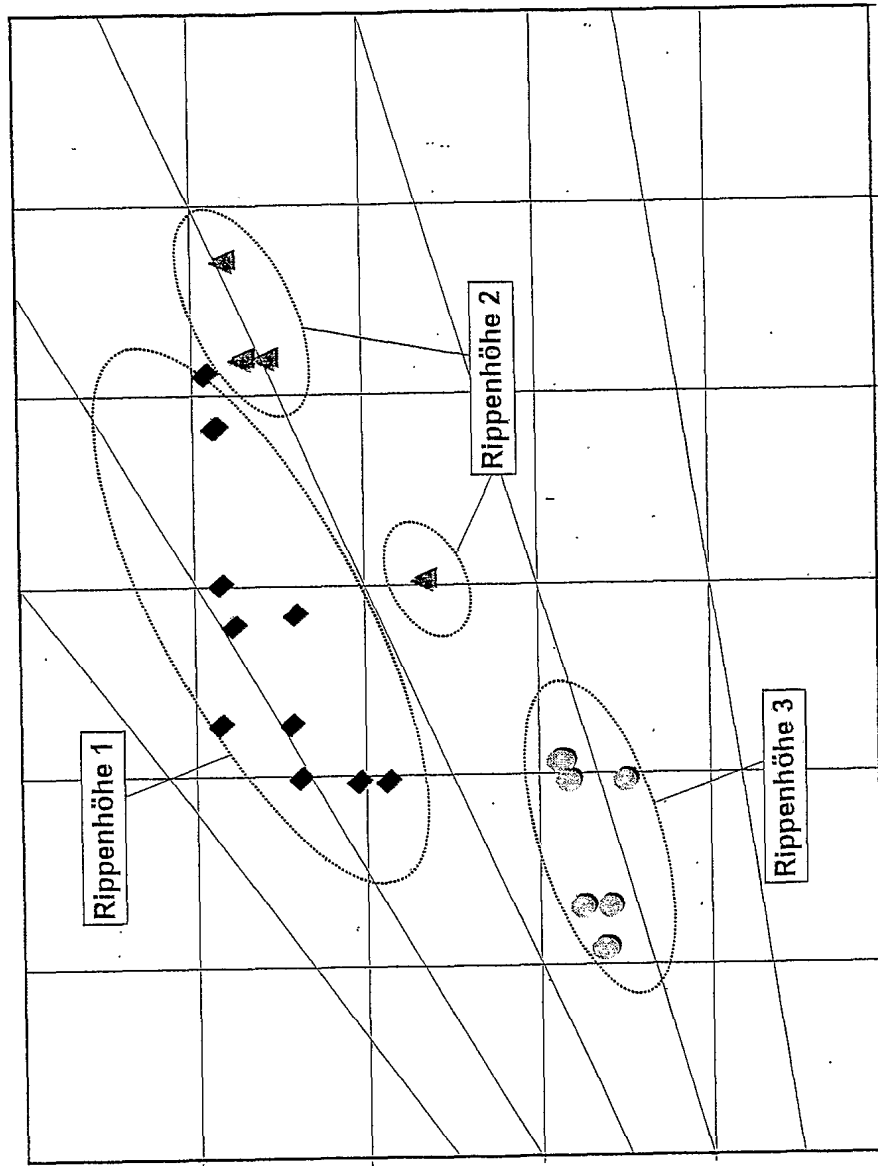


Fig. 14

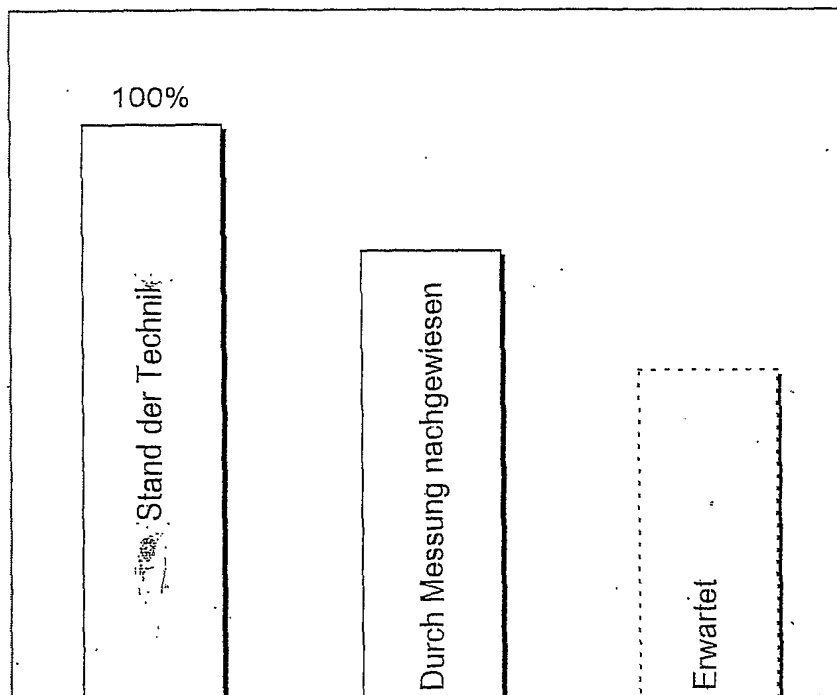
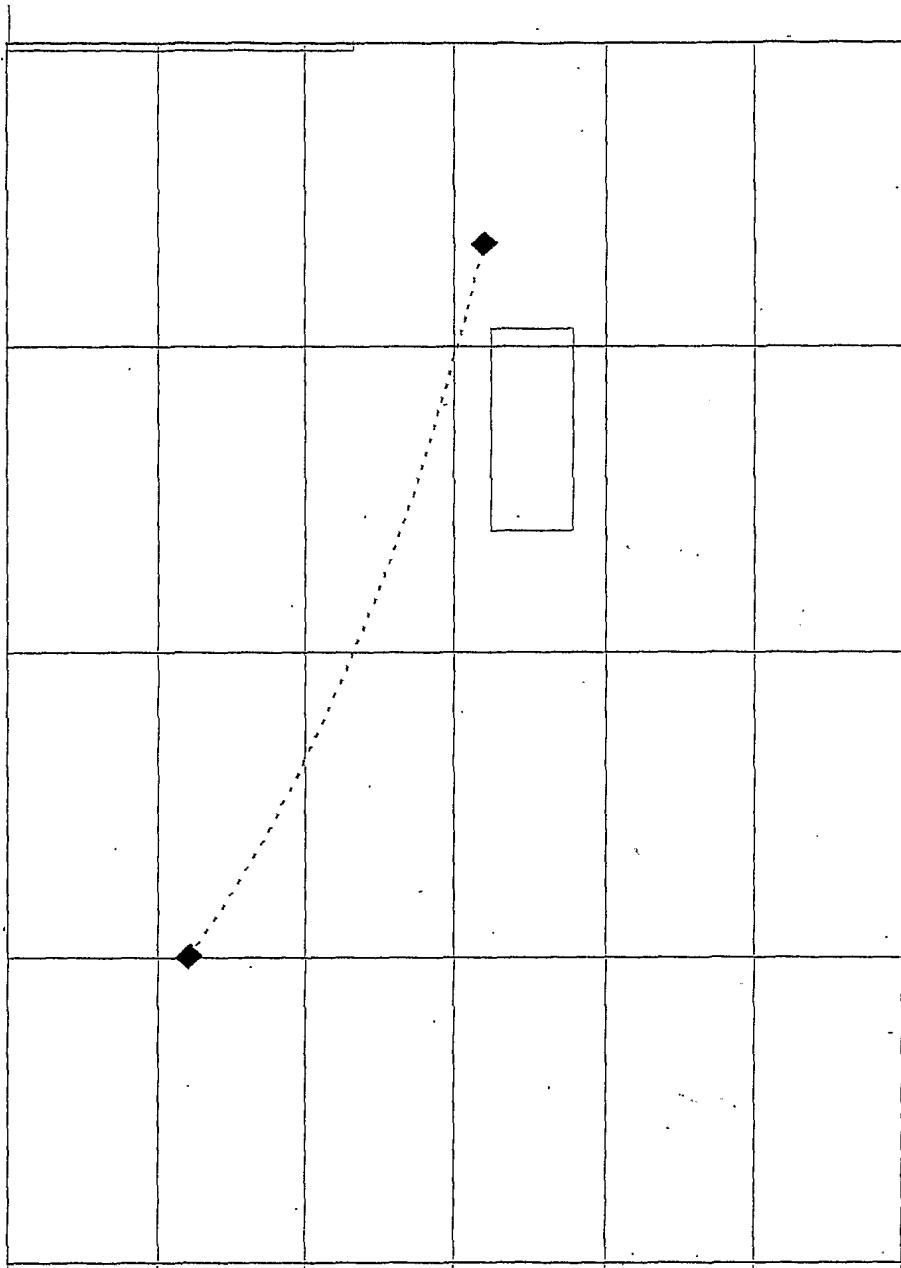


Fig. 15

Fig. 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F28F9/02 F28D1/053

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 19 251 A1 (VALEO KLIMATECHNIK GMBH & CO. KG, 68766 HOCKENHEIM, DE; VALEO KLIMATEC) 12 November 1998 (1998-11-12)	1,5,10, 13-17
Y	abstract; figures 1,4,5 column 1, lines 2-9; claim 1 column 3, line 30 - line 43 column 4, line 23 - line 33	1,3,5-16
X	EP 0 671 597 A (IRSAP - IRSOL S.R.L.) 13 September 1995 (1995-09-13) column 2, line 17 - line 30 abstract; figures 2-4	1,5

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2005

Date of mailing of the international search report

04/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oliveira, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000859

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 26 881 A1 (BEHR GMBH & CO) 23 December 1999 (1999-12-23) cited in the application figures 1,2,5,6 column 1, line 3 - line 58 column 3, line 22 - line 30 column 4, line 49 - line 54 -----	1,3,5,6, 8-16
Y	DE 101 32 485 A1 (BEHR GMBH & CO) 23 January 2003 (2003-01-23) abstract; figures 1-8 paragraph '0008! -----	1,5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/000859

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19719251	A1	12-11-1998	BR 9804891 A 31-08-1999
		CN 1225714 A 11-08-1999	
		WO 9850740 A1 12-11-1998	
		EP 0917638 A1 26-05-1999	
		US 6199401 B1 13-03-2001	
EP 0671597	A	13-09-1995	IT B0940089 A1 11-09-1995
			EP 0671597 A1 13-09-1995
DE 19826881	A1	23-12-1999	NONE
DE 10132485	A1	23-01-2003	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000859

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F28F9/02 F28D1/053

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F28F F28D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 19 251 A1 (VALEO KLIMATECHNIK GMBH & CO. KG, 68766 HOCKENHEIM, DE; VALEO KLIMATEC) 12. November 1998 (1998-11-12)	1,5,10,13-17
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,5 Spalte 1, Zeilen 2-9; Anspruch 1 Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 43 Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 33	1,3,5-16
X	EP 0 671 597 A (IRSAP - IRSOL S.R.L.) 13. September 1995 (1995-09-13) Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 30 Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 ----- -/-	1,5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/07/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oliveira, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/000859

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 26 881 A1 (BEHR GMBH & CO) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,2,5,6 Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 58 Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 30 Spalte 4, Zeile 49 - Zeile 54 -----	1,3,5,6, 8-16
Y	DE 101 32 485 A1 (BEHR GMBH & CO) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 Absatz '0008! -----	1,5-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000859

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19719251	A1	12-11-1998	BR	9804891 A		31-08-1999
			CN	1225714 A		11-08-1999
			WO	9850740 A1		12-11-1998
			EP	0917638 A1		26-05-1999
			US	6199401 B1		13-03-2001
EP 0671597	A	13-09-1995	IT	B0940089 A1		11-09-1995
			EP	0671597 A1		13-09-1995
DE 19826881	A1	23-12-1999	KEINE			
DE 10132485	A1	23-01-2003	KEINE			